

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-244360

(43)Date of publication of application : 08.09.2000

(51)Int.Cl.

H04B 1/40

H04Q 7/38

(21)Application number : 11-042884

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 22.02.1999

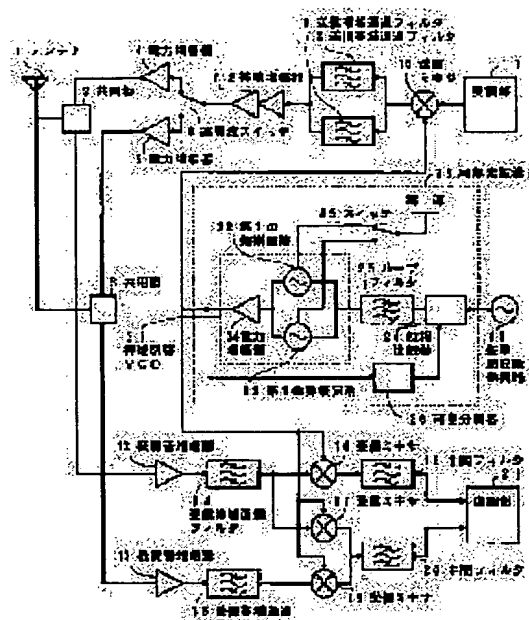
(72)Inventor : TOBIYO DAISUKE

(54) MOBILE RADIO EQUIPMENT HAVING PLURAL FREQUENCY BANDS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inexpensive mobile radio equipment having plural frequency bands operating covering plural different local oscillation frequency bands by one PLL frequency synthesizer.

SOLUTION: The equipment is provided with a local oscillator 23, a phase comparator 24, a loop filter 25, a voltage controlled oscillator 31 which is plurally provided with oscillating stages 32, 33 generating at least one frequency band and operating by selectively switching the oscillation stages, and a variable frequency divider 26 of a variable frequency-dividing ratio frequency-dividing a part of the output of the oscillator 31 to supply to the comparator 24. Then, the oscillation stages of the oscillator 31 are switched to an oscillation stage respectively corresponding to plural mobile communication systems using different radio frequency bands, thereby local oscillation frequencies to the plural mobile communication systems are supplied by the oscillator 23 consisting of a single PLL frequency synthesizer.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項 1】異なる無線周波数帯域を使用する複数の移動通信システムに切り替え動作する複数周波数帯域移動無線装置であって、位相比較器と、ループフィルタと、1つ以上の周波数帯域を発振する発振段を複数備え前記複数の発振段を選択的に切り替えて動作させる電圧制御発振器と、前記電圧制御発振器の出力の一部を分周して前記位相比較器に供給する分周比可変の可変分周器とを備えた局部発振器を具備し、前記電圧制御発振器の発振段を前記複数の移動通信システムにそれぞれ対応する発振段に切り替えて発振し、前記複数の移動通信システムに対する局部発振周波数を1つの局部発振器により供給するようにしたことを特徴とする複数周波数帯域移動無線装置。

【請求項 2】前記局部発振器は、請求項 1 に記載の局部発振器に代え、位相比較器と、ループフィルタと、複数の周波数帯域を1つの発振段で発振する電圧制御発振器と、前記電圧制御発振器の出力の一部を分周して位相比較器に供給する分周比可変の可変分周器と、前記電圧制御発振器の出力を分周して送信部および受信部に供給する1つ以上の固定分周器と、前記複数の移動通信システムに対応して前記固定分周器を切り替える1つ以上のスイッチとを備え、前記1つ以上の固定分周器の分周数を前記複数の移動通信システムにそれぞれ対応する値に設定し、前記複数の移動通信システムにそれぞれ対応する値に設定した固定分周器を前記スイッチにより選択して出力し、前記複数の移動通信システムに対する局部発振周波数を1つの局部発振器により供給するようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の複数周波数帯域移動無線装置。

【請求項 3】前記局部発振器は、請求項 1 に記載の局部発振器に代え、位相比較器と、ループフィルタと、1つ以上の周波数帯域を発振する発振段を複数備え前記複数の発振段を選択的に切り替えて動作させる電圧制御発振器と、前記電圧制御発振器の出力の一部を分周して前記位相比較器に供給する分周比可変の可変分周器と、前記電圧制御発振器の出力を分周して送信部および受信部に供給する1つ以上の固定分周器と、前記複数の移動通信システムに対応して前記固定分周器を切り替える1つ以上のスイッチとを備え、前記電圧制御発振器の発振段と前記固定分周器の分周数とが前記複数の移動通信システムにそれぞれ対応するよう前記発振段に切り替え及び前記スイッチにより前記固定分周器を選択することにより、前記複数の移動通信システムに対する局部発振周波数を1つの局部発振器から供給するようにしたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の複数周波数帯域移動無線装置。

【請求項 4】前記ループフィルタは、第 1 のフィルタと、第 1 のフィルタよりも時定数の小さい第 2 のフィルタと、前記複数の移動通信システムに対応して切替りか

えられる1つ以上のスイッチとを備え、前記1つ以上のスイッチにより、異なる通信方式による2つの移動通信システム間において、前記ループフィルタをそれぞれの移動通信システムに対応する時定数のフィルタに切り替え使用するようにしたことを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の複数周波数帯域移動無線装置。

【請求項 5】前記可変分周器は、前記可変分周器の分周数を周期的に変化させて等価的に分数の分周数を生成する分数分周方式と整数分周方式間とで切り替え可能な可変分周器であって、異なる通信方式を用いる2つの移動通信システムに対し一方の移動通信システムを整数分周方式で使用し、他方の移動通信システムを分数分周方式で使用するようにしたことを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の複数周波数帯域移動無線装置。

【請求項 6】前記ループフィルタは請求項 4 に記載の切替型のループフィルタであり、前記可変分周器は請求項 5 記載の分周方式切替型の可変分周器であって、前記切替型のループフィルタの時定数の大小と、分周方式の切り替えによる位相比較周波数の高低の組合せにより PLL ループのカットオフ周波数を変更して、異なる3つの移動通信システムにそれぞれ対応させるようにしたことを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の複数周波数帯域移動無線装置。

【請求項 7】前記電圧制御発振器の発振段は2つの周波数帯域を1つの発振段で発振する広帯域発振段とし、前記広帯域発振段は容量可変ダイオードを含み前記容量可変ダイオードは電圧対容量特性が非線型な容量範囲で使用して、前記広帯域発振段の発振周波数感度を発振周波数帯域に応じて変化させることにより、異なる通信方式の2つの移動通信システムの局部発振周波数帯域を、前記発振周波数感度が異なる周波数帯域にそれぞれ割り当て使用するようにしたことを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の複数周波数帯域移動無線装置。

【請求項 8】異なる2つの局部発振周波数帯域を、異なる発振周波数感度を有する広帯域発振段の周波数帯域にそれぞれ割り当てることにより、PLL ループのループゲインをそれぞれの周波数帯域で変えて特性の異なる PLL シンセサイザを1つのループフィルタで実現するようにしたことを特徴とする請求項 7 記載の複数周波数帯域移動無線装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する分野】本発明は複数の周波数帯域を使用する複数周波数帯域移動無線装置に関し、特にそれぞれ異なる無線周波数帯域を使用する複数の移動通信システムにより送受信する無線周波数帯域を切り替えることによって複数の無線周波数帯域で動作するようにした複数周波数帯域移動無線装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の移動無線装置としては図

1 1に示すようなものがあつた。図 1 1は従来の複数周波数帯域移動無線装置の構成の一例を示す概略ブロック図である。更に、図 1 1には、第 1の無線周波数帯域を使用し、第 1の伝送方式を使用する移動通信システム Aと、移動通信システム Aと同一の第 1の無線周波数帯域を使用し、第 2の伝送方式を使用する移動通信システム Bと、第 2の無線周波数帯域を使用し、移動通信システム Bと同一の第 2の伝送方式を使用する移動通信システム Cとを切り替えて動作する複数周波数帯域移動無線装置のブロック図を示す。この従来技術において、移動通

*信システム Aと移動通信システム B、及び移動通信システム Cとは、無線周波数の違い、または伝送方式の違いから生じる中間周波数の違いにより、それぞれ異なる局部発振周波数帯域を使用し、それぞれ第 1、第 2、第 3の局部発振周波数を使用している。下記〔表 1〕に各移動通信システム A、B、Cの無線周波数帯域、伝送方式及び局部発振周波数帯域をまとめて示す。

【0 0 0 3】

【表 1】

移動通信システム	A	B	C
無線周波数帯域	第 1の 無線周波数帯域	第 1の 無線周波数帯域	第 2の 無線周波数帯域
伝送方式	第 1の 伝送方式	第 2の 伝送方式	第 2の 伝送方式
局部発振周波数帯域	第 1の 局部発振周波数帯域	第 2の 局部発振周波数帯域	第 3の 局部発振周波数帯域

【0 0 0 4】図 1 1において、1はアンテナ、2、3はそれぞれ第 1、第 2の無線周波数帯域に対応してアンテナ 1 に対し送信及び受信を行う共用器、4、5はそれぞれ第 1、第 2の送信周波数帯域に対応した電力増幅器、6は高周波スイッチ、7は両送信周波数帯域をカバーする 2 帯域電力増幅器、8、9はそれぞれ第 1、第 2の送信周波数帯域に対応した送信帯域通過フィルタ、1 0は第 1、第 2の送信周波数帯域に対応した送信ミキサ、1 1は変調部、1 2、1 3はそれぞれ第 1、第 2の受信周波数帯域に対応した低雑音増幅器、1 4、1 5はそれぞれ第 1、第 2の受信周波数帯域に対応した受信帯域通過フィルタ、1 6、1 7、1 8はそれぞれ移動通信システム A、移動通信システム B、移動通信システム Cに対応した受信ミキサ、1 9、2 0はそれぞれ第 1、第 2の伝送方式の受信中間周波数に対応した中間フィルタ、2 1は復調部、2 2は基準周波数発振器である。

【0 0 0 5】更に、2 3は局部発振器、1 0 1、1 0 2、1 0 3はそれぞれ第 1、第 2、第 3の局部発振周波数帯域に対応した位相比較器、1 0 4、1 0 5、1 0 6は第 1、第 2、第 3の局部発振周波数帯域に対応したループフィルタ、1 0 7、1 0 8、1 0 9は第 1、第 2、第 3の局部発振周波数帯域に対応した電圧制御発振器 (VCO)、1 1 0、1 1 1、1 1 2は第 1、第 2、第 3の局部発振周波数帯域に対応した可変分周器、1 1 3、1 1 4は高周波スイッチである。また、局部発振器 2 3は、それぞれ位相比較器 1 0 1、1 0 2、1 0 3と、ループフィルタ 1 0 4、1 0 5、1 0 6と、VCO 1 0 7、1 0 8、1 0 9と、可変分周器 1 1 0、1 1

1、1 1 2とからなる 3つの PLL周波数シンセサイザで構成される。

【0 0 0 6】次に、図 1 1を参照して、上記のように構成された複数周波数帯域移動無線装置についてその動作を説明する。無線基地局から送信された受信信号は、アンテナ 1 から受信され、それぞれの無線周波数帯域に対応する共用器 2 または共用器 3 で送信波と分離される。分離された受信信号はそれぞれの受信周波数帯域に対応する低雑音増幅器 1 2、1 3 で増幅され、それぞれの受信周波数帯域に対応する帯域通過フィルタ 1 4、1 5 を介して、それぞれの移動通信システムに対応した受信ミキサ 1 6、1 7、1 8に入力される。受信ミキサ 1 6、1 7、1 8において、受信信号は局部発振器 2 3から出力した局部発振周波数によってダウンコンバートされ、中間受信信号として出力されて、それぞれの伝送方式に対応した中間フィルタ 1 9、2 0を介し復調部 2 1に入力されて、復調される。

【0 0 0 7】一方、変調部 1 1から出力された変調信号は、送信ミキサ 1 0に入力され、局部発振器 2 3から発生した局部発振周波数によってアップコンバートされる。送信ミキサ 1 0の出力はそれぞれの送信周波数帯域に対応した送信帯域通過フィルタ 8、9を介して、2 帯域増幅器 7、高周波スイッチ 6、それぞれの送信周波数帯域に対応した電力増幅器 4 または 5、共用器 2 または 3を介して、アンテナ 1 から無線基地局へ送信される。

【0 0 0 8】局部発振器 2 3において、高周波スイッチ 1 1 0および 1 1 1は、使用する移動通信システムに対応した位相比較器および VCO をそれぞれ選択する。例

30

40

50

例えば、移動通信システムAを使用する場合、高周波スイッチ114は位相比較器101を、高周波スイッチ113はVCO107を選択する。位相比較器101の出力はループフィルタ104を介してVCO107に接続される。VCO107の出力の一部は可変分周器110で分周された後、位相比較器101に入力され、可変分周器110の出力が基準周波数発振器22の出力周波数に同期するようフィードバックループを形成している。このようにして、移動通信システムAではVCO107の出力が局部発振器23の出力となる。同様に、移動通信システムBではVCO108の出力が、移動通信システムCではVCO109の出力がそれぞれ局部発振器23の出力として選択される。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の複数の周波数帯域移動無線装置においては、各移動通信システムA、B、Cに対応する3つのPLL周波数シンセサイザにより局部発振器を構成しているため、部品点数が多く、コスト的にも不利になるという問題があった。

【0010】本発明は、上記従来の問題を解決するためになされたもので、1つのPLL周波数シンセサイザで複数の異なる局部発振周波数帯域をカバーし、部品点数が少なく、複数の無線周波数帯域で動作する安価な複数周波数帯域移動無線装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の目的を達成するため、1つ以上の局部発振周波数帯域を発振する複数の発振段を備え、使用する移動通信システムに応じてその発振段を切り替える帯域切替型の電圧制御発振器を設けることにより、異なる局部発振周波数帯域を1つのPLL周波数シンセサイザからなる局部発振器で供給するようにしたものである。

【0012】本発明は、上記の目的を達成するため、1つ以上の局部発振周波数帯域を発振する広帯域電圧制御発振器と、1つ以上の分周器と1つ以上のスイッチとからなる分周部とを設けることにより、異なる局部発振周波数帯域を1つのPLL周波数シンセサイザからなる局部発振器で供給するようにしたものである。

【0013】本発明は、異なる局部発振周波数帯域を1つのPLL周波数シンセサイザからなる局部発振器で供給するようにしたことにより、部品点数が少なく、複数の無線周波数帯域で動作することができる安価な複数周波数帯域移動無線装置が得られる。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、異なる無線周波数帯域を使用する複数の移動通信システムに切り替え動作する複数周波数帯域移動無線装置であって、位相比較器と、ループフィルタと、1つ以上の周波数帯域を発振する発振段を複数備え前記複数の発

振段を選択的に切り替えて動作させる電圧制御発振器と、前記電圧制御発振器の出力の一部を分周して前記位相比較器に供給する分周比可変の可変分周器とを備えた局部発振器を具備し、前記電圧制御発振器の発振段を前記複数の移動通信システムにそれぞれ対応する発振段に切り替えて発振し、前記複数の移動通信システムに対する局部発振周波数を1つの局部発振器により供給するようにしたものであり、異なる局部発振周波数帯域を1つの局部発振器により供給するようにしたことにより、部品点数が少なく、1つのPLL周波数シンセサイザからなる局部発振器を複数の無線周波数帯域で動作させることができるという作用を有する。

【0015】本発明の請求項2に記載の発明は、前記局部発振器を、請求項1に記載の局部発振器に代え、位相比較器と、ループフィルタと、複数の周波数帯域を1つの発振段で発振する電圧制御発振器と、前記電圧制御発振器の出力の一部を分周して位相比較器に供給する分周比可変の可変分周器と、前記電圧制御発振器の出力を分周して送信部および受信部に供給する1つ以上の固定分周器と、前記複数の移動通信システムに対応して前記固定分周器を切り替える1つ以上のスイッチとを備え、前記1つ以上の固定分周器の分周数を前記複数の移動通信システムにそれぞれ対応する値に設定し、前記複数の移動通信システムにそれぞれ対応する値に設定した固定分周器を前記スイッチにより選択して出力し、前記複数の移動通信システムに対する局部発振周波数を1つの局部発振器により供給するようにしたものであり、広帯域電圧制御発振器からの発振周波数を分周して複数の周波数帯域を生成し選択出力することにより、異なる局部発振周波数帯域を1つの局部発振器により供給するようにしたことにより、部品点数が少なく、1つのPLL周波数シンセサイザからなる局部発振器を複数の無線周波数帯域で動作させることができるという作用を有する。

【0016】本発明の請求項3に記載の発明は、前記局部発振器を、請求項1に記載の局部発振器に代え、位相比較器と、ループフィルタと、1つ以上の周波数帯域を発振する発振段を複数備え前記複数の発振段を選択的に切り替えて動作させる電圧制御発振器と、前記電圧制御発振器の出力の一部を分周して前記位相比較器に供給する分周比可変の可変分周器と、前記電圧制御発振器の出力を分周して送信部および受信部に供給する1つ以上の固定分周器と、前記複数の移動通信システムに対応して前記固定分周器を切り替える1つ以上のスイッチとを備え、前記電圧制御発振器の発振段と前記固定分周器の分周数とが前記複数の移動通信システムにそれぞれ対応するよう前記発振段に切り替え及び前記スイッチにより前記固定分周器を選択することにより、前記複数の移動通信システムに対する局部発振周波数を1つの局部発振器から供給するようにしたものであり、複数の移動通信システムのそれぞれに応じて電圧制御発振器の複数の発振

段と複数の固定分周器とを選択的に切り替えて動作させることにより、異なる局部発振周波数帯域を1つの局部発振器により供給するようにしたことにより、部品点数が少なく、1つのPLL周波数シンセサイザからなる局部発振器を複数の無線周波数帯域で動作させることができるという作用を有する。

【0017】本発明の請求項4に記載の発明は、前記ループフィルタが、第1のフィルタと、第1のフィルタよりも時定数の小さい第2のフィルタと、前記複数の移動通信システムに対応して切替りかえられる1つ以上のスイッチとを備え、前記1つ以上のスイッチにより、異なる通信方式による2つの移動通信システム間において、前記ループフィルタをそれぞれの移動通信システムに対応する時定数のフィルタに切り替え使用するようにしたものであり、1つの局部発振器で複数の周波数帯域に対応することができ、かつアナログ方式とデジタル方式のように局部発振器を共用することが困難なシステムの組合せに対しても1つのPLL周波数シンセサイザからなる局部発振器で対応することができるという作用を有する。

【0018】本発明の請求項5に記載の発明は、前記可変分周器が、前記可変分周器の分周数を周期的に変化させて等価的に分数の分周数を生成する分数分周方式と整数分周方式間とで切り替え可能な可変分周器であって、異なる通信方式を用いる2つの移動通信システムに対し一方の移動通信システムを整数分周方式で使用し、他方の移動通信システムを分数分周方式で使用するようにしたものであり、分数分周モードに切り替えることによりループフィルタのカットオフ周波数を高く設定することができ、局部発振器を整数分周時に比べて高速に動作させることができるという作用を有する。

【0019】本発明の請求項6に記載の発明は、前記ループフィルタが請求項4に記載の切替型のループフィルタであり、前記可変分周器は請求項5に記載の分周方式切替型の可変分周器であって、前記切替型のループフィルタの時定数の大小と、分周方式の切り替えによる位相比較周波数の高低の組合せによりPLLループのカットオフ周波数を変更して、異なる3つの移動通信システムにそれぞれ対応させるようにしたものであり、ループフィルタの時定数の大小と位相比較周波数の高低との組合せによりループフィルタのカットオフ周波数を変更することにより、1つのループフィルタでカットオフ周波数を少なくとも3通り作り出すことができることにより、ループフィルタを局部発振器の速度に対応させ、少なくとも異なる3つの移動通信システムに対応させることがで

きるという作用を有する。

【0020】本発明の請求項7に記載の発明は、前記電圧制御発振器の発振段を2つの周波数帯域を1つの発振段で発振する広帯域発振段とし、前記広帯域発振段は容量可変ダイオードを含み前記容量可変ダイオードは電圧対容量特性が非線型な容量範囲で使用して、前記広帯域発振段の発振周波数感度を発振周波数帯域に応じて変化させることにより、異なる通信方式の2つの移動通信システムの局部発振周波数帯域を、前記発振周波数感度が異なる周波数帯域にそれぞれ割り当て使用するようにしたものであり、広帯域発振段の容量可変ダイオードを電圧対容量特性が非線型な容量範囲で使用して、広帯域発振段の発振周波数感度を発振周波数帯域に応じて変化させることにより、1つの局部発振器で複数の周波数帯域に対応することができ、2つの移動通信システムにおいてそれぞれ局部発振器に要求される特性が異なる場合でも、1つのPLL周波数シンセサイザからなる局部発振器で対応することができるという作用を有する。

【0021】本発明の請求項8に記載の発明は、異なる2つの局部発振周波数帯域を、異なる発振周波数感度を有する広帯域発振段の周波数帯域にそれぞれ割り当てることにより、PLLループのループゲインをそれぞれの周波数帯域で変えて特性の異なるPLLシンセサイザを1つのループフィルタで実現するようにしたものであり、PLLループのループゲインをそれぞれの周波数帯域で変えるようにしたことにより、同一のループフィルタを用いても、それぞれの移動通信システムの要求を満足することができるという作用を有する。

【0022】以下、添付図面、図1乃至図10に基づき、本発明の実施の形態1乃至7を詳細に説明する。以下に示す本発明の実施の形態の説明においては、説明を簡単にするため、上記従来例と同様に、第1の無線周波数帯域を使用し、第1の伝送方式を使用する移動通信システムA、システムAと同一の第1の無線周波数帯域を使用し、第2の伝送方式を使用する移動通信システムB、及び第2の無線周波数帯域を使用し、システムBと同一の第2の伝送方式を使用する移動通信システムCを切り替えて動作する複数周波数帯域移動無線装置について説明する。この実施の形態においては、各移動通信システムA、B、Cの送信周波数帯域(f_{TX})、受信周波数帯域(f_{RX})、局部発振周波数帯域(f_{LO})、受信中間周波数(f_{RXIF})は表2に示すものとして考察する。

【0023】

【表2】

移動通信システム	A	B	C
送信周波数帯域 f_{Tx} [MHz]	820~850	820~850	1850~1910
受信周波数帯域 f_{Rx} [MHz]	870~900	870~900	1930~1990
局部発振周波数帯域 f_{Lo} [MHz]	960~990	1050~1080	2110~2170
受信中間周波数 f_{RXIF} [MHz]	90	180	180

【0024】（実施の形態1）まず、図1を参照して、本発明の実施の形態1における複数周波数帯域移動無線装置について説明する。図1は本発明の実施の形態1における複数周波数帯域移動無線装置の構成を示すブロック図である。図1において、1はアンテナ、2、3はそれぞれ第1、第2の無線周波数帯域に対応してアンテナ1に対し送信及び受信を行う共用器、4、5はそれぞれ第1、第2の送信周波数帯域に対応した電力増幅器、6は高周波スイッチ、7は第1、第2の送信周波数帯域をカバーする2帯域電力増幅器、8、9はそれぞれ第1、第2の送信周波数帯域に対応した送信帯域通過フィルタ、10は第1、第2の送信周波数帯域に対応した送信ミキサ、11は変調部、12、13はそれぞれ第1、第2の受信周波数帯域に対応した低雑音増幅器である。

【0025】また、14、15はそれぞれ第1、第2の受信周波数帯域に対応した受信帯域通過フィルタ、16、17、18はそれぞれ移動通信システムA、移動通信システムB、移動通信システムCに対応した受信ミキサ、19、20はそれぞれ第1、第2の伝送方式の受信中間周波数に対応した中間フィルタ、21は復調部、22は基準周波数発振器、23は局部発振器、24は位相比較器、25はループフィルタ、26は可変分周器、31は帯域切替VCO、32は第1の発振回路、33は第2の発振回路、34は電力増幅器、35はスイッチである。また、32、33はそれぞれ異なる周波数帯域を発振する発振段を構成する。以上、明らかなように、本実施の形態における局部発振器23は図1に示すように、1つのPLL周波数シンセサイザにより構成される。

【0026】次に、図1を参照して、上記のように構成された本実施の形態1における複数周波数帯域移動無線装置の動作を説明する。まず、受信する場合、無線基地局から送信された受信信号はアンテナ1を介して受信され、それぞれの無線周波数帯域に対応する共用器2また

は3で送信波と分離される。分離された受信信号はそれぞれの受信周波数帯域に対応する低雑音増幅器12、13で増幅され、それぞれの受信周波数帯域に対応する帯域通過フィルタ14、15を介して、それぞれの移動通信システムに対応する受信ミキサ16、17、18に入力される。受信ミキサ16、17、18において、受信信号は局部発振器23から出力した局部発振周波数によってダウンコンバートされ、中間受信信号として出力され、それぞれの伝送方式に対応した中間フィルタ19、20を介して、復調部21に入力され復調される。

【0027】次に、送信する場合、変調部11から出力された変調信号は、送信ミキサ10に入力され、局部発振器23から出力した局部発振周波数によってアップコンバートされる。送信ミキサ10の出力はそれぞれの送信周波数帯域に対応した送信帯域通過フィルタ8、9を介し、2帯域増幅器7、高周波スイッチ6、それぞれの送信周波数帯域に対応した電力増幅器4または5、共用器2または3を介して、アンテナ1から無線基地局へ送信される。

【0028】局部発振器23において、位相比較器24の出力はループフィルタ25を介して、帯域切替VCO31に入力される。帯域切替VCO31の出力の一部は可変分周器26で分周され、その分周出力の出力周波数が基準周波数発振器22の出力周波数に同期するよう位相比較器24にフィードバックして、フィードバックループを形成する。

【0029】次に、図1を参照して、本実施の形態1における複数周波数帯域移動無線装置に対し表2に示す移動通信システムA、B、Cの例にあてはまるよう局部発振周波数帯域を切り替える場合について説明する。帯域切替VCO31は第1の発振回路32と第2の発振回路33と電力増幅器34とで構成され、第1の発振回路32を第1の局部発振周波数帯域（ $f_{1Lo} = 960 \sim 990$ MHz）と第2の局部発振周波数帯域（ $f_{2Lo} = 10$

50～1080MHz)をカバーする発振周波数帯域960～1080MHzの広帯域発振回路とし、また、第2の発振回路33を第3の局部発振周波数帯域($f_{310}=2110\sim2170\text{MHz}$)をカバーする発振回路とし、第1の発振回路32または第2の発振回路33へ対し、スイッチ35によって選択的に電源を供給して、第1及び第2の発振回路32、33のどちらか一方のみを動作させるようにすることにより、3つの局部発振周波数帯域を1つのPLL周波数シンセサイザで供給することができるようにした。

【0030】(実施の形態2)次に、図2を参照して、本発明の実施の形態2における複数周波数帯域移動無線装置について説明する。図2は本発明の実施の形態2における複数周波数帯域移動無線装置の構成を示すブロック図である。図2において、41は広帯域VCO、42、43は分周器、44は高周波スイッチである。その他、図1に示す各構成部の符号と同一の符号を有する構成部は図1のものと同様のため、説明を省略する。本実施の形態においても、局部発振器23は図2に示すよう

に、1つのPLL周波数シンセサイザにより構成される。

【0031】次に、図2を参照して、上記のように構成された本実施の形態2における複数周波数帯域移動無線装置の動作を説明する。局部発振器23は、位相比較器24、ループフィルタ25、可変分周器26、広帯域VCO41、分周器42、43、高周波スイッチ44とから構成されている。位相比較器24の出力はループフィルタ25を介して広帯域VCO41に入力される。広帯域VCO41の出力の一部は可変分周器26で分周され、その分周出力が基準周波数発振器22の出力周波数に同期するよう位相比較器24にフィードバックして、フィードバックループを形成する。広帯域VCO41の出力は、分周器42または43に入力され、その出力のどちらか一方が高周波スイッチ44で選択され出力される。その他、送信動作及び受信動作は上記実施の形態1で説明したものと同様のため、説明を省略する。

【0032】次に、図2を参照して、本実施の形態2における複数周波数帯域移動無線装置に対し表2に示す移動通信システムA、B、Cの例にあてはまるよう局部発振周波数帯域を切り替える場合について説明する。ここで、広帯域VCO41は発振周波数帯域1950～2170MHzをカバーして、分周器42で2分周し、分周器43で1分周(分周なし)して出力する。そして、移動通信システムAでは、高周波スイッチ44により分周器42側を選択して広帯域VCO41からの広い発振周波数帯域を2分周した周波数を出力し、移動通信システムBおよびCにおいては、高周波スイッチ44により分周器43側を選択して広帯域VCO41からの広い発振周波数帯域を出力することにより、3つの局部発振周波数帯域を1つのPLL周波数シンセサイザで供給するこ

とができる。

【0033】(実施の形態3)次に、図3を参照して、本発明の実施の形態3における複数周波数帯域移動無線装置について説明する。図3は本発明の実施の形態3における複数周波数帯域移動無線装置の構成を示すブロック図である。図3において、51は帯域切替VCO、52は第1の発振回路、53は第2の発振回路、54は電力増幅器、55はスイッチ、56、57は分周器、58は高周波スイッチである。その他、図1に示す各構成部の符号と同一の符号を有する構成部は図1のものと同様のため、説明を省略する。また、52、53はそれぞれ異なる周波数帯域を発振する発振段を構成する。本実施の形態においても、局部発振器23は図3に示すように、1つのPLL周波数シンセサイザにより構成される。

【0034】次に、図3を参照して、上記のように構成された本実施の形態3における複数周波数帯域移動無線装置の動作を説明する。局部発振器23において、位相比較器24の出力はループフィルタ25を介して帯域切替VCO51に入力される。帯域切替VCO51の出力の一部は可変分周器26で分周され、その分周出力が基準周波数発振器22の出力と同期するよう位相比較器24にフィードバックして、フィードバックループを形成する。帯域切替VCO51の出力は、分周器56または57に入力され、その出力のどちらか一方が高周波スイッチ58で選択されて出力される。なお、その他の送信動作及び受信動作は上記実施の形態1で説明したものと同様のため、説明を省略する。

【0035】次に、図3を参照して、本実施の形態3における複数周波数帯域移動無線装置に対し表2に示す移動通信システムA、B、Cの例にあてはまるよう局部発振周波数帯域を切り替える場合について考察する。帯域切替VCO51において、第1の発振回路52は960～990MHzの発振周波数帯域をカバーし、第2の発振回路53は発振周波数帯域2110～2170MHzをカバーする。また、分周器56は2分周、分周器57を1分周(分周なし)とする。移動通信システムAを選択するときはスイッチ55を第1の発振回路52側にし、高周波スイッチ58を分周器57側にし、移動通信システムBを選択するときはスイッチ55を第2の発振回路53側にし、高周波スイッチ58を分周器56側にし、移動通信システムCを選択するときはスイッチ55を第2の発振回路53側にし、高周波スイッチ58を分周器57側にすることにより、3つの局部発振周波数帯域を1つのPLL周波数シンセサイザにより供給することができる。

【0036】なお、実施の形態1、実施の形態2および実施の形態3においては、2つの伝送方式及び2つの無線周波数帯域を使用する3つの移動通信システムにおいて動作する複数周波数帯域移動無線装置(複合型の移動

無線装置、以下同じ)の構成であったが、2つの伝送方式及び2つの無線周波数帯域を使用する4つの移动通信システム、または3つ以上の伝送方式及び3つ以上の無線周波数帯域を使用する複合型の移动通信システムにおいても、同様の構成を実現することができる。また、本明細書で述べる実施の形態ではそれぞれの周波数構成を決めて説明しているが、他の周波数構成についても同様に実現することができる。

【0037】(実施の形態4)次に、図4及び図5を参照して、本発明の実施の形態4における複数周波数帯域移動無線装置に使用するループフィルタについて説明する。図4は本発明の実施の形態4における複数周波数帯域移動無線装置に使用するループフィルタの回路配線図、図5は図4に示すループフィルタの切替えによるカットオフ周波数の変化を示すグラフ図である。図4において、ループフィルタ25は、コンデンサ61、62および抵抗63からなる第1のフィルタ回路64と、コンデンサ65、66および抵抗67からなる第2のフィルタ回路68と、スイッチ69とにより構成される。

【0038】次に、図4及び図5を参照して、本実施の形態4における複数周波数帯域移動無線装置に使用するループフィルタの作用について詳細に説明する。本実施*

*の形態4では、第2のフィルタ回路68の時定数と第1のフィルタ回路64の時定数とを異なるように設定して、例えば、第2のフィルタ回路68の時定数を第1のフィルタ回路64の時定数より大きく設定することにより、スイッチ69のオンオフで、ループフィルタ25全体の時定数の切り替えを可能とするようにしたものである。図4に示すように、スイッチ69がオフの場合、ループフィルタ25は第1のフィルタ回路64だけで構成され、図5に示す第1のループフィルタとなる。スイッチ69がオン状態の場合、ループフィルタ25は第1のフィルタ回路64と第2のフィルタ回路68とが組み合わされた形で構成され、時定数の大きな第2のフィルタ回路68により、第1のループフィルタよりもカットオフ周波数の低いループフィルタ(第2のループフィルタ)となる(図5)。

【0039】本発明の実施の形態4は、本発明の実施の形態1、本発明の実施の形態2および本発明の実施の形態3と同様、2つの伝送方式及び2つの無線周波数帯域を使用する3つの移动通信システムA、B、Cを例として表3示す。

【0040】

【表3】

移动通信システム	A	B	C
無線周波数帯域	第1の無線周波数帯域	第1の無線周波数帯域	第2の無線周波数帯域
伝送方式	第1の伝送方式 (アナログ方式)	第2の伝送方式 (デジタル方式)	第2の伝送方式 (デジタル方式)
局発振器に要求される特性	位相雑音特性>高速性 S/N 比>50dB $\sigma_{\phi}/\text{Hz} < 40\text{ms}$	位相雑音特性<高速性 $\sigma_{\phi}/\text{Hz} < 10\text{ms}$	位相雑音特性<高速性 $\sigma_{\phi}/\text{Hz} < 10\text{ms}$

【0041】第1の伝送方式(移动通信システムA)は良好な位相雑音特性が要求されるアナログ通信方式とし、第2の伝送方式(移动通信システムBおよび移动通信システムC)は高速性が要求されるデジタル通信方式とする。位相雑音特性と高速性はトレードオフの関係にあり、双方の要求を満足するように局発振器を設計することは難しい。

【0042】次に、ループフィルタ25の設計において、図1の複数周波数帯域移動無線装置のループフィルタ25に対し図4に示す切替型のループフィルタをあてはめて考察する。この場合、各移动通信システムA、B、Cに対し、発振回路およびループフィルタを下記表4に示すように対応させる。まず、スイッチ69をオフにしてループフィルタ25を第1のループフィルタの状態にする。この状態で、移动通信システムBおよび移動

通信システムCの要求特性を満足するような第1のフィルタ回路64を設計する。次に、スイッチ69をオンにしてループフィルタ25を第2のループフィルタの状態にする。この状態で、移动通信システムAの要求特性を満足するような第2のフィルタ回路68を設計する。

【0043】このようにすることにより、2つの伝送方式及び2つの無線周波数帯域を使用する3つの移动通信システムにおいて動作する複合型の移動無線装置において、1つのPLL周波数シンセサイザで複数の周波数帯域に対応することができ、かつアナログ方式とデジタル方式のように、PLL周波数シンセサイザを共用することが困難なシステムの組合せに対しても、適切な時定数のループフィルタに切り替えることにより、1つのPLL周波数シンセサイザで対応することができる。

【0044】

【表 4】

移動通信システム	A	B	C
伝送方式	第 1 の伝送方式 (アナログ方式)	第 2 の伝送方式 (ディジタル方式)	第 2 の伝送方式 (ディジタル方式)
発振回路	第 1 の発振器 3 2	第 1 の発振器 3 2	第 2 の発振器 3 3
ループフィルタ	第 2 のループフィルタ (時定数 大)	第 1 のループフィルタ (時定数 小)	第 1 のループフィルタ (時定数 小)

【0045】(実施の形態5)次に、図6及び図7を参照して、本発明の実施の形態5における複数周波数帯域移動無線装置に使用する可変分周器について説明する。図6は本発明の実施の形態5における複数周波数帯域移動無線装置に使用する可変分周器の構成を示すブロック図、図7は図6に示す可変分周器の分周値の変化を示すタイミングチャートである。図6において、可変分周器26は、分周器71と、加算器72およびラッチ回路73からなるアキュムレータ74とにより構成される。

【0046】次に、図6及び図7を参照して、本実施の形態5における複数周波数帯域移動無線装置に使用する可変分周器の動作について説明する。図6に示す可変分周器26においては、分周器71の分周数を時間的に変

$$M_{AVE} = M + k/L$$

【0048】このような分周値の変化は、図6に示すアキュムレータ74で実現することができる。図6において、アキュムレータ74の内容は基準周波数に等しいクロックによりKずつ増加し、加算器72がオーバーフロしたときに分周値がM+1になる。オーバーフロ信号が発生しないときは分周値はMを保つ。この回路を動作させることにより、通常時(整数分周モードと呼ぶ)に比べてPLLの位相比較周波数をL倍に設定することができるため、ループフィルタの周波数を高く設定することができ、PLL周波数シンセサイザを整数分周時に比べ、高速に動作させることが可能となる(分数分周モード)。すなわち、整数分周モードと分数分周モードとを切り替えることにより、ループフィルタのカットオフ周波数を高速に切り替えることが可能である。

【0049】次に、本実施の形態5における可変分周器26の設計において、本発明の実施の形態4と同様、表3の複合型の移動通信システムを例にとり、図1の複数周波数帯域移動無線装置の可変分周器26に対し図6に示す分数分周対応の可変分周器をあてはめて考察する。

*化させ、等価的に分数の分周値を実現することができ

る。図7は最も簡単な場合についての分周数の変化を示す。分周器71の分周数は、基準信号の1クロックに対してLクロック(時間T)の間に1度だけ分周数がMからM+1へ変化する。このとき、期間Tにおける分周数の平均値は $M + 1/L$ で示される。この分数部分の項の $1/L$ は K/L に拡張して考えることができ、 $K=0$ 、 1 、 $2 \cdots$ とすることによって、 $1/L$ ステップで分周値を設定することができる。このとき、分周値 M_{AVE} は次式【数1】で書くことができる。

【0047】

【数1】

$$(0 \leq k \leq L, \quad k \text{ は整数})$$

この場合、それぞれの移動通信システムA、B、Cに対し、発振回路および分周モードを下記表5に示すように対応させる。まず、可変分周器26を整数分周モードに固定して、移動通信システムAの要求特性を満足するようにループフィルタ25を決定する。次に、可変分周器26を分数分周モードに切り替えて、移動通信システムBおよび移動通信システムCの要求特性を満足するように位相比較周波数の倍率Lを決定する。

【0050】このようにすることにより、2つの伝送方式及び2つの無線周波数帯域を使用する3つの移動通信システムにおいて動作する複合型の移動無線装置において、1つのPLL周波数シンセサイザで複数の周波数帯域に対応でき、かつアナログ方式とディジタル方式のように、PLL周波数シンセサイザを共用することが困難なシステムの組合せに対しても1つのPLL周波数シンセサイザで対応することができる。

【0051】

【表5】

移動通信システム	A	B	C
伝送方式	第1の伝送方式 (アナログ方式)	第2の伝送方式 (デジタル方式)	第2の伝送方式 (デジタル方式)
発振回路	第1の発振器 3 2	第1の発振器 3 2	第2の発振器 3 3
分周モード	整数分周モード 位相比較周波数 f_r	分数分周モード 位相比較周波数 $f \times f_r$	分数分周モード 位相比較周波数 $f \times f_r$

【0052】(実施の形態6)次に、図1、図4及び図6を参照して、本発明の実施の形態6における複数周波数帯域移動無線装置に使用するループフィルタ及び可変分周器の組合せ使用について説明する。本発明の実施の形態6においても、上記同様3つの移動通信システムA、B、Cの複合型の移動無線装置を例にとり考察する。表6に示すように、移動通信システムAはアナログ*

*方式、移動通信システムBはデジタル方式A、移動通信システムCはデジタル方式Bを使用し、それぞれの方式では、PLL周波数シンセサイザに要求する特性が大きく異なるものとする。

【0053】

【表6】

移動通信システム	A	B	C
無線周波数帯域	第1の無線周波数帯域	第1の無線周波数帯域	第2の無線周波数帯域
伝送方式	第1の伝送方式 (アナログ方式)	第2の伝送方式 (デジタル方式A)	第3の伝送方式 (デジタル方式B)
局部発振器に要求される特性	位相雑音特性 $S/N比 > 50 \text{ dB}$ $0.77794 \text{ k} < 40 \text{ ms}$	高速度性 $0.77794 \text{ k} < 10 \text{ ms}$	高速度性 $0.77794 \text{ k} < 600 \mu \text{ s}$

【0054】次に、図1、図4及び図6を参照して、ループフィルタのフィルタ帯域幅の切り替えと可変分周器の分周モード切り替えの組合せについて説明する。以下、図1に示す複数周波数帯域移動無線装置の構成において、そのループフィルタ25を図4に示す切替型のループフィルタにあてはめ、可変分周器26を図6に示す分周モード切替型の可変分周器にあてはめて考察する。この場合、ループフィルタ25のフィルタ帯域幅の切り替えと、可変分周器26の整数分周・分数分周間における分周モードの切り替えとの組合せで、ループフィルタ25のカットオフ周波数は下記の表7に示すようになり、1つのループフィルタでもカットオフ周波数を少なくとも3通り作り出すことができ、PLL周波数シンセサイザの速度に対応して動作させることができる。そこで、それぞれの移動通信システムA、B、Cに対し、発振回路、ループフィルタ25および可変分周器26を表7に対応するよう設定する。

【0055】次に、各移動通信システムA、B、Cに対し発振回路、ループフィルタ25および可変分周器26

を表7に対応するよう設定する方法について説明する。まず、ループフィルタ25を第1のループフィルタに(スイッチ69オフ)、可変分周器26を整数分周モードに固定して、移動通信システムBの要求特性を満足するようループフィルタ25の第1のフィルタ回路64を決定する。そして次に、可変分周器26を分数分周モードに切り替え、移動通信システムCの要求特性を満足するよう位相比較周波数の倍率Lを決定する。最後に可変分周器26を整数分周モードに切り替えて、ループフィルタ25を第2のループフィルタに切り替え(スイッチ69オン)、移動通信システムAの要求特性を満足するよう第2のフィルタ回路68を決定する。

【0056】以上説明したようにすることにより、2つの無線周波数帯域を使用し、伝送方式が互いに異なる3つの移動通信システムにおいて動作する複合型の移動無線装置において、1つのPLL周波数シンセサイザで複数の周波数帯域に対応することができ、3つの移動通信システムにおいてそれぞれPLL周波数シンセサイザに要求される特性が異なる場合であっても、1つのPLL

周波数シンセサイザで対応することができる。

*【表7】

【0057】

*

移動通信システム	A	B	C
ループフィルタ	第2のループフィルタ (時定数 大)	第1のループフィルタ (時定数 小)	第1のループフィルタ (時定数 小)
分周モード	整数分周モード (位相比較周波数 低)	整数分周モード (位相比較周波数 低)	分数分周モード (位相比較周波数 高)
カットオフ 周波数	f ₁ (f ₁ < f ₂ < f ₃)	f ₂ (f ₁ < f ₂ < f ₃)	f ₃ (f ₁ < f ₂ < f ₃)

【0058】(実施の形態7)次に、図8、図9及び図10を参照して、本発明の実施の形態7における複数周波数帯域移動無線装置に使用する電圧制御発振器(VCO)について説明する。図8は本発明の実施の形態7における複数周波数帯域移動無線装置に使用するVCOの構成を示す発振回路の配線図、図9は図8に示す容量可変ダイオードの容量対制御電圧特性を示すグラフ図、図10は図8に示す容量可変ダイオードに容量対電圧特性が非線型な容量可変ダイオードを使用した場合における発振回路の発振周波数対制御電圧特性を示すグラフ図である。まず、図8において、VCOの発振回路は、容量可変ダイオード81、インダクタ82、コンデンサ83、84、85、86、抵抗87、88、89、トランジスタ90とで構成された変形コルピッツ型の発振回路とする。

【0059】図9において、図8で使用する容量可変ダイオード81は、図9に示すような容量対電圧特性を示すものとする。すなわち、容量対電圧特性が上に凸の曲線を描くものとする。図8に示す容量可変ダイオード81の発振周波数f_{out}は次式【数2】及び【数3】で書くことができ、その発振周波数対制御電圧特性は、図10に示すように下に凸の曲線となる。

【0060】

【数2】

$$f_{out} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

【0061】

【数3】

$$C = \frac{C_1 C_v}{C_1 + C_v} + \frac{C_2 C_3 C_4}{C_2 C_3 + C_3 C_4 + C_4 C_2}$$

【0062】図10において、容量可変ダイオード81の発振周波数対制御電圧特性が下に凸の曲線となるため、第1の周波数帯域と第2の周波数帯域とでは、曲線の接線の傾き(発振周波数の制御感度)が大きく異なる。第1の周波数範囲における制御感度をK_{v1}、第2の周波数範囲における制御感度をK_{v2}とすると、K_{v1} < K_{v2}の関係が成立する。

【0063】ここでは、下記の表8に示すように、2つの異なる局部発振周波数帯域を使用する複合型の移動通

信システムA、Bを例にとって考察する。表8に示すように、移動通信システムAはアナログ方式、移動通信システムBはデジタル方式を使用する。このため、PLL周波数シンセサイザは移動通信システムAでは良好な位相雑音特性が要求され、移動通信システムBでは高速性が要求される。

【0064】

【表8】

移動通信システム	A	B
局部発振周波数帯域	第 1 の局部発振周波数帯域 9 6 0 ~ 9 9 0 M H z	第 2 の局部発振周波数帯域 1 0 5 0 ~ 1 0 8 0 M H z
伝送方式	第 1 の伝送方式 (アナログ方式)	第 2 の伝送方式 (ディジタル方式)
局部発振器に 要求される特性	位相雑音特性 S/N 比 > 5 0 d B $\sigma_{\phi} < 4 0 \text{ ms}$	高速性 $\sigma_{\phi} < 1 0 \text{ ms}$

【0065】以下、最小限の回路構成により上記のシステム要求を満足するPLL周波数シンセサイザの作成を考察する。発振回路は、第1の局部発振周波数帯域(960~990MHz)と第2の局部発振周波数帯域(1050~1080MHz)の両方をカバーする広帯域発振回路(発振周波数帯域960~1080MHz)とする。

【0066】一般に、PLLループのループ利得Kは、発振回路の制御感度 K_v 、位相比較器の変換利得 K_ϕ 及び分周値Mを用いて、下記の【数4】に示すように書くことができる。

【0067】

【数4】

$$K = \frac{K_v K_\phi}{M}$$

【0068】同一の位相比較器及び同一のループフィルタを用いた場合、ループ利得Kが小さいほどカットオフ周波数は低くなる。したがって、良好な位相雑音特性が要求される移動通信システムAに対しては発振回路の制御感度を低く、高速性が要求される移動通信システムBに対しては発振回路の制御感度を高くするように設定することにより、同一のループフィルタを用いても、それぞれのシステム要求を満足することができる。そこで、図9に示すような特性を持つ容量可変ダイオードを選定して、図8に示す回路構成により、発振周波数対制御電圧特性が図10に示すような下に凸の曲線を描くような($K_{v1} < K_{v2}$ となるような)広帯域発振回路をつくり、それぞれのシステムが要求する特性を満足するよう、図8に示す発振回路におけるコンデンサやインダクタの定数、ループフィルタの特性を定めてやればよい。

【0069】上記のようにすることにより、2つの異なる局部発振周波数帯域を使用し、伝送方式が互いに異なる2つの移動通信システムにおいて動作する複合型の移動無線装置において、1つのPLL周波数シンセサイザで複数の周波数帯域に対応することができ、2つの移動

通信システムごとにPLL周波数シンセサイザに要求する特性が異なる場合でも、1つのPLL周波数シンセサイザで対応することができる。

【0070】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成し、特に1つ以上の局部発振周波数帯域を発振する発振段を複数備え、その発振段を使用する移動通信システムに応じて切り替える周波数帯域切替型の電圧制御発振器を備えることにより、異なる複数の局部発振周波数帯域を1つのPLL周波数シンセサイザからなる局部発振器により供給することができ、安価でかつ部品点数の少なく、複数の周波数帯域で動作し得る複数周波数帯域移動無線装置を実現することができる。

【0071】本発明は、以上説明したように構成し、特に1つ以上の局部発振周波数帯域を発振する広帯域電圧制御発振器と、1つ以上の分周器と1つ以上のスイッチとからなる分周部とを設けることにより、異なる局部発振周波数帯域を1つのPLL周波数シンセサイザからなる局部発振器により供給することができ、安価でかつ部品点数が少なく、複数の周波数帯域で動作し得る複数周波数帯域移動無線装置を実現することができる。

【0072】本発明は、以上説明したように構成し、特に複数の移動通信システムのそれぞれに応じて電圧制御発振器の複数の発振段と複数の固定分周器とを選択的に切り替えて動作させて、異なる局部発振周波数帯域を1つの局部発振器により供給するようにしたことにより、部品点数が少なく、1つのPLL周波数シンセサイザからなる局部発振器を複数の無線周波数帯域で動作させることができる複数周波数帯域移動無線装置を実現することができる。

【0073】本発明は、以上説明したように構成し、特に異なる通信方式による2つの移動通信システム間において、ループフィルタをそれぞれの移動通信システムに対応する時定数のフィルタに切り替え使用するようにしたことにより、1つの局部発振器で複数の周波数帯域に対応することができ、かつアナログ方式とディジタル方

式のように局部発振器を共用することが困難なシステムの組合せに対しても1つのPLL周波数シンセサイザからなる局部発振器で対応することができる複数周波数帯域移動無線装置を実現することができる。

【0074】本発明は、以上説明したように構成し、特に異なる通信方式を用いる2つの移動通信システムに対し一方の移動通信システムを整数分周方式で使用し、他方の移動通信システムを分数分周方式で使用するようにしたことにより、分数分周モードに切り替えることによりループフィルタのカットオフ周波数を高く設定することができ、局部発振器を整数分周時に比べて高速に動作させることができる複数周波数帯域移動無線装置を実現することができる。

【0075】本発明は、以上説明したように構成し、特にループフィルタの時定数の大小と位相比較周波数の高低との組合せによりループフィルタのカットオフ周波数を変更して異なる3つの移動通信システムにそれぞれ対応させるようにしたことにより、1つのループフィルタでカットオフ周波数を少なくとも3通り作り出すことができることにより、ループフィルタを局部発振器の速度に対応させ、少なくとも異なる3つの移動通信システムに対応させることができる複数周波数帯域移動無線装置を実現することができる。

【0076】本発明は、以上説明したように構成し、特に広帯域発振段の容量可変ダイオードを電圧対容量特性が非線型な容量範囲で使用して、広帯域発振段の発振周波数感度を発振周波数帯域に応じて変化させることにより、1つの局部発振器で複数の周波数帯域に対応することができ、2つの移動通信システムにおいてそれぞれ局部発振器に要求される特性が異なる場合でも、1つのPLL周波数シンセサイザからなる局部発振器で対応することができる複数周波数帯域移動無線装置を実現することができる。

【0077】本発明は、以上説明したように構成し、特にPLLループのループゲインをそれぞれの周波数帯域で変えて特性の異なるPLLシンセサイザを1つのループフィルタで実現することにより、PLLループのループゲインをそれぞれの周波数帯域で変えるようにして、同一のループフィルタを用いても、それぞれの移動通信システムの要求を満足することができる複数周波数帯域移動無線装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における複数周波数帯域移動無線装置の構成を示すブロック図、

【図2】本発明の実施の形態2における複数周波数帯域移動無線装置の構成を示すブロック図、

【図3】本発明の実施の形態3における複数周波数帯域移動無線装置の構成を示すブロック図、

【図4】本発明の実施の形態4における複数周波数帯域移動無線装置に使用するループフィルタの回路配線図、

【図5】図4に示すループフィルタの切替えによるカットオフ周波数の変化を示すグラフ図、

【図6】本発明の実施の形態5における複数周波数帯域移動無線装置に使用する可変分周器の構成を示すブロック図、

【図7】図6に示す可変分周器の分周値の変化を示すタイミングチャート、

【図8】本発明の実施の形態7における複数周波数帯域移動無線装置に使用するVCOの構成を示す発振回路の配線図、

【図9】図8に示す容量可変ダイオードの容量対制御電圧特性を示すグラフ図、

【図10】図8に示す容量可変ダイオードに容量対電圧特性が非線型な容量可変ダイオードを使用した場合における発振回路の発振周波数対制御電圧特性を示すグラフ図、

【図11】従来の複数周波数帯域移動無線装置の構成の一例を示す概略ブロック図。

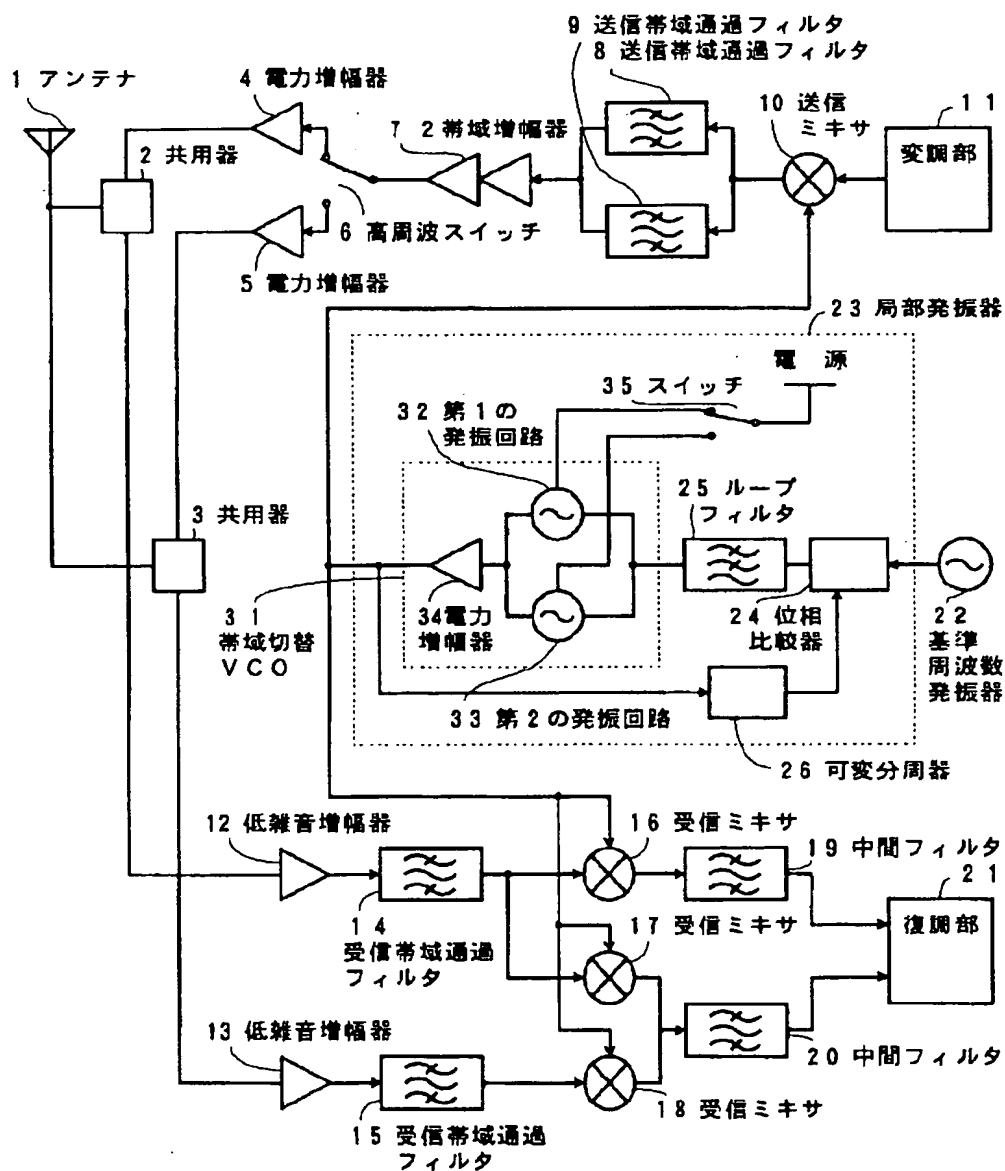
【符号の説明】

- 1 アンテナ
- 2、3 共用器
- 4、5 電力増幅器
- 6 高周波スイッチ
- 7 2帯域増幅器
- 8、9 送信帯域通過フィルタ
- 10 送信ミキサ
- 12、13 低雑音増幅器
- 14、15 受信帯域通過フィルタ
- 16、17、18 受信ミキサ
- 19、20 中間フィルタ
- 22 基準周波数発振器
- 23 局部発振器
- 24 位相比較器
- 25 ループフィルタ
- 26 可変分周器
- 31 帯域切替VCO
- 32 第1の発振回路
- 33 第2の発振回路
- 34 電力増幅器
- 35 スイッチ
- 41 広帯域VCO
- 42、43 分周器
- 44 高周波スイッチ
- 51 帯域切替VCO
- 52 第1の発振回路
- 53 第2の発振回路
- 54 電力増幅器
- 55 スイッチ
- 56、57 分周器
- 58 高周波スイッチ

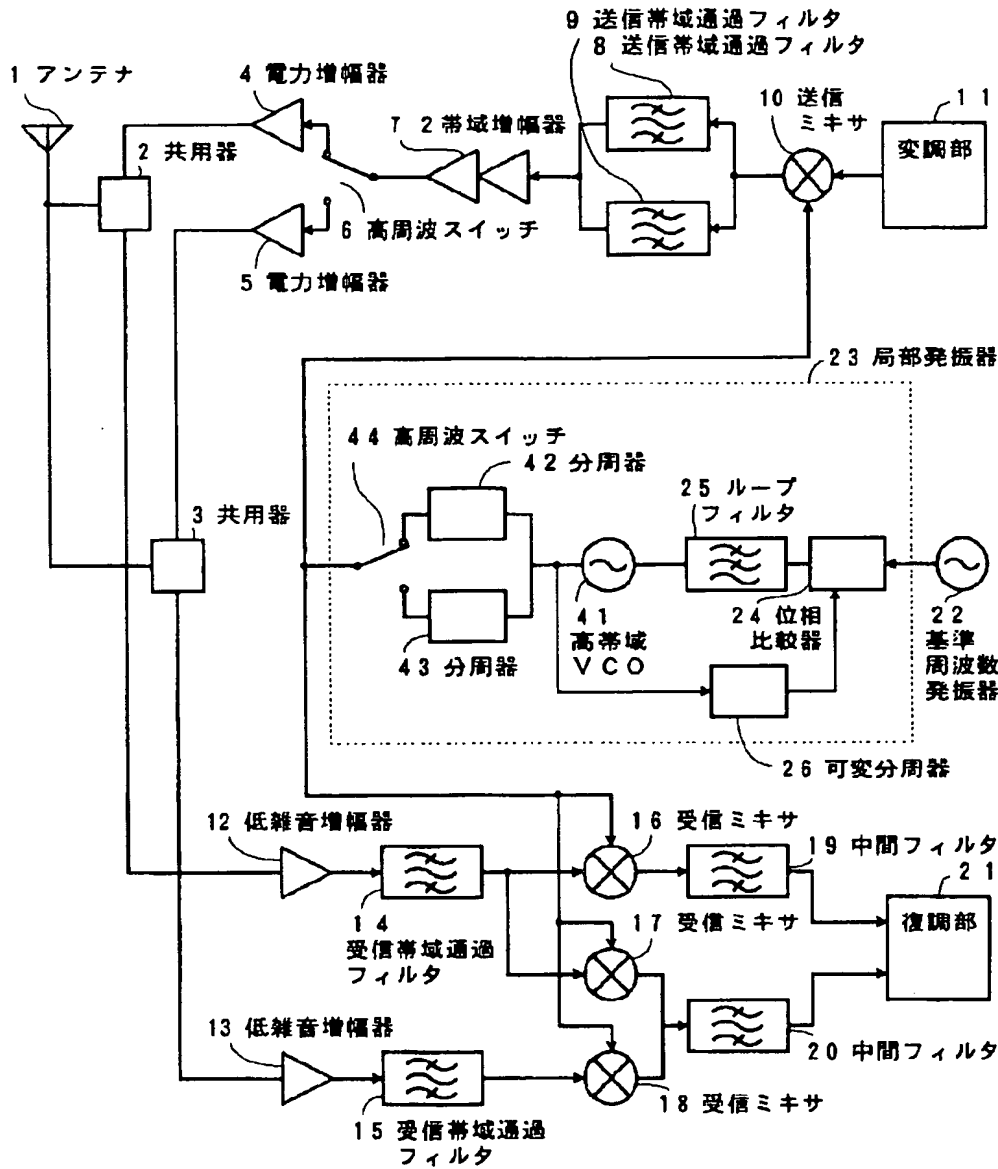
64、68 フィルタ回路
69 スイッチ
71 分周器
72 加算器
73 ラッチ
74 アキュムレータ
81 容量可変ダイオード
82 インダクタ

87、88 抵抗
90 トランジスタ
83、84、85、86 コンデンサ
101、102、103 位相比較器
104、105、106 ループフィルタ
107、108、109 VCO
110、111、112 可変分周器
113、114 高周波スイッチ

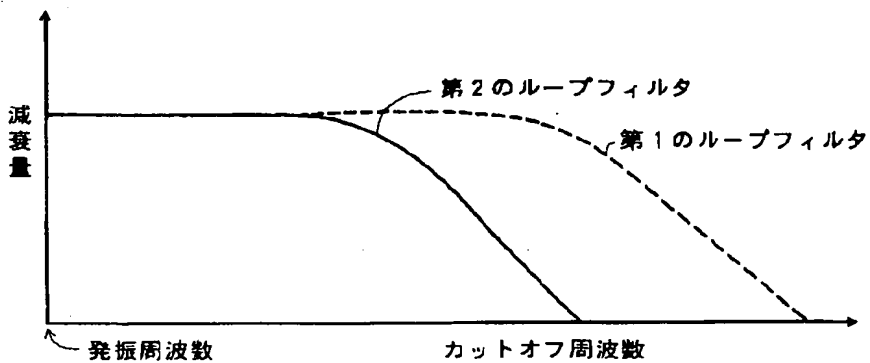
【図1】



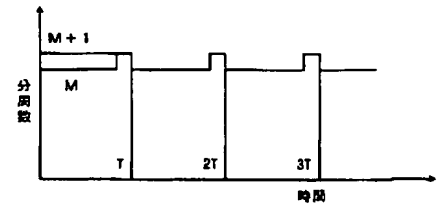
【図 2】



【図 5】

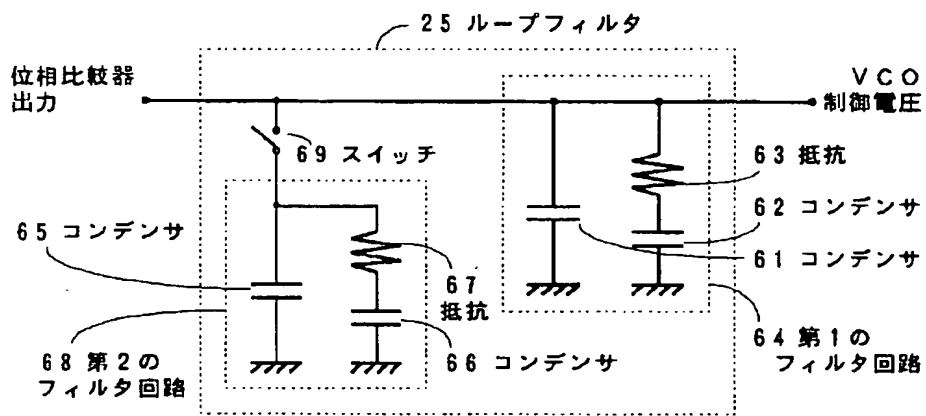


【図 7】

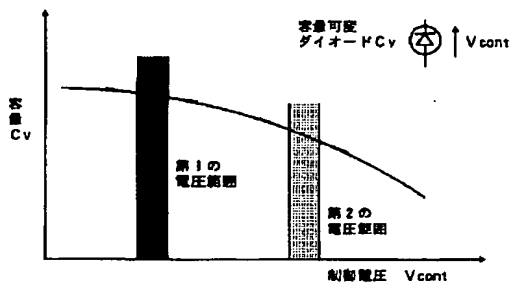




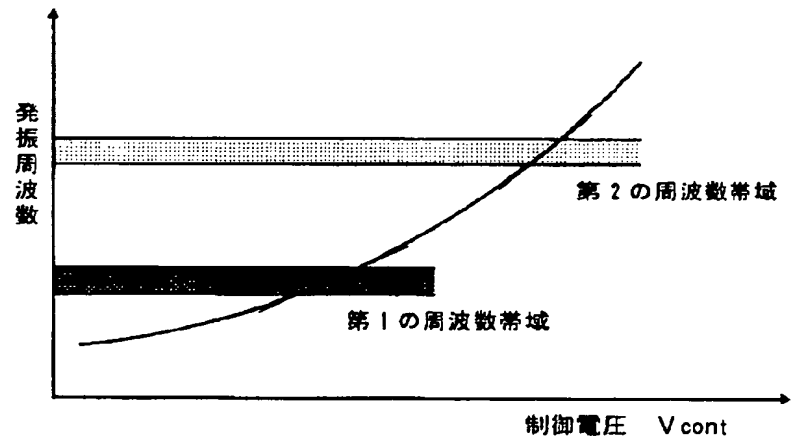
【図4】



【図9】



【図10】



【図11】

